

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Hiroaki NAGAOKA et al.
International Application No.: PCT/JP05/002967
International Filing Date: February 17, 2005
For: METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING
TRANSMISSION ELECTRIC POWER

745 Fifth Avenue
New York, NY 10151

EXPRESS MAIL

Mailing Label Number: EV713812832US

Date of Deposit: October 28, 2005

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" Service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to Mail Stop PCT, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Barnet Shindman
(Typed or printed name of person mailing paper or fee)

Barnet Shindman
(Signature of person mailing paper or fee)

CLAIM OF PRIORITY

Mail Stop PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Pursuant to 35 U.S.C. 119, this application is entitled to a claim of priority to Japanese Application No. 2004-056630 filed on March 1, 2004.

Respectfully submitted,

FROMMER LAWRENCE & HAUG LLP
Attorneys for Applicants

By: William S. Frommer
William S. Frommer
Reg. No. 25,506
Tel. (212) 588-0800

17.02.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 1 日

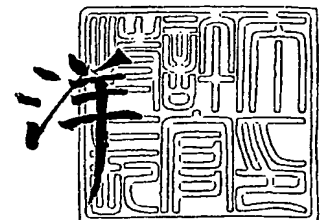
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 5 6 6 3 0
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 5 6 6 3 0]

出 願 人
Applicant(s): ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会
社

2 0 0 5 年 3 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 0300090006
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04B 1/04
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区港南 1 丁目 8 番 1 5 号 ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社内
 【氏名】 長岡 宏明
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区港南 1 丁目 8 番 1 5 号 ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社内
 【氏名】 伊東 克俊
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区港南 1 丁目 8 番 1 5 号 ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社内
 【氏名】 大木 登
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区港南 1 丁目 8 番 1 5 号 ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社内
 【氏名】 永瀬 拓
【特許出願人】
 【識別番号】 501431073
 【氏名又は名称】 ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100098350
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 山野 陸彦
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 054254
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0202008

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

複数の信号をコード多重して送信する際の最大送信電力を制御する送信電力制御方法であって、

データ伝送のための第 1 の伝送チャネル、主制御情報を伝送するための第 2 の伝送チャネル、および、付加制御情報を伝送するための第 3 の伝送チャネルの各信号をコード多重して送信する際、前記第 1、第 2、第 3 の各伝送チャネルの信号に対する重み付けを行う第 1、第 2 および第 3 のゲインファクタのうち、前記第 1 および第 2 のゲインファクタと、前記第 2 および第 3 のゲインファクタの比とに基づいて、最大送信電力を複数段階に低減することを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項 2】

前記第 2 のゲインファクタの前記第 1 のゲインファクタに対する比が小さいほど最大送信電力の低減量を小さくすることを特徴とする請求項 1 記載の送信電力制御方法。

【請求項 3】

前記第 3 のゲインファクタの前記第 2 のゲインファクタに対する比が小さいほど最大送信電力の低減量を小さくすることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の送信電力制御方法。

【請求項 4】

複数の信号をコード多重して送信する際の最大送信電力を制御する送信電力制御方法であって、

データ伝送のための第 1 の伝送チャネル、主制御情報を伝送するための第 2 の伝送チャネル、および、付加制御情報を伝送するための第 3 の伝送チャネルの各信号をコード多重して送信する際、

送信データの有無をチェックするステップと、

送信データなしの場合に、前記第 1、第 2、第 3 の各伝送チャネルの信号に対する重み付けを行う第 1、第 2 および第 3 のゲインファクタのうち、前記第 2 および第 3 のゲインファクタの比に基づいて、最大送信電力を複数段階に低減するステップと、

送信データありの場合に、前記第 2 のゲインファクタと、前記第 2 および第 3 のゲインファクタの比とに基づいて、最大送信電力を複数段階に低減するステップと、

を備えたことを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項 5】

送信データがない場合の低減量を、送信データがある場合の低減量より大きくすることを特徴とする請求項 4 記載の送信電力制御方法。

【請求項 6】

前記第 3 のゲインファクタの前記第 2 のゲインファクタに対する比が小さいほど最大送信電力の低減量を小さくすることを特徴とする請求項 4 または 5 記載の送信電力制御方法。

【請求項 7】

前記最大送信電力の低減は、電力増幅器の前段に配置された自動利得制御回路の制御により行うことを特徴とする請求項 1 または 4 記載の送信電力制御方法。

【請求項 8】

複数の信号をコード多重して送信する際の最大送信電力を制御する送信電力制御方法であって、

データ伝送のための第 1 の伝送チャネル、主制御情報を伝送するための第 2 の伝送チャネル、および、付加制御情報を伝送するための第 3 の伝送チャネルの各信号をコード多重して送信する際、

要求された送信電力をチェックするステップと、

要求された送信電力が最大送信電力付近のある閾値以上の送信電力であれば、要求された送信電力の大きさに応じて複数段階に、ベースバンドで送信信号をクリッピングするステップと、

を備えたことを特徴とする送信電力制御方法。

【請求項 9】

前記第 1、第 2、第 3 の各伝送チャネルの信号に対する重み付けを行う第 1、第 2 および第 3 のゲインファクタについて、前記ベースバンドの送信信号の出力電力値を正規化するよう、前記第 1、第 2、第 3 のゲインファクタの値の変換を行うことを特徴とする請求項 8 記載の送信電力制御方法。

【請求項 10】

前記送信電力制御方法は移動機において採用される方法であり、前記付加制御情報は、基地局から移動機へのデータの伝送レートを向上させるために、移動機が基地局へ送信する移動機の受信品質情報および／または受信データの受信判定結果である請求項 1、4 または 9 に記載の送信電力制御方法。

【請求項 11】

複数の信号をコード多重して送信する際の最大送信電力を制御する送信電力制御装置であって、

データ伝送のための第 1 の伝送チャネル、主制御情報を伝送するための第 2 の伝送チャネル、および、付加制御情報を伝送するための第 3 の伝送チャネルの各信号に対して第 1 の拡散処理を行う第 1 の拡散処理手段と、

前記第 1、第 2、第 3 の伝送チャネルの前記第 1 の拡散処理後の信号をそれぞれ第 1、第 2 および第 3 のゲインファクタで重み付けする重み付け手段と、

前記重み付けされた各チャネルの信号を複素マッピングする複素マッピング手段と、

複素マッピング手段の出力に対して第 2 の拡散処理を行う第 2 の拡散処理手段と、

前記第 2 の拡散処理手段の出力の帯域を制限するフィルタと、

前記フィルタの出力をアナログ信号に変換するデジタルアナログ変換手段と、

前記デジタルアナログ変換手段の出力に対して所定の変調処理を行う変調手段と、

前記変調手段の出力に対する増幅利得を制御する自動利得制御手段と、

前記自動利得手段の出力を電力増幅する電力増幅手段と、

前記第 1、第 2、第 3 の各伝送チャネルの信号に対する重み付けを行う第 1、第 2 および第 3 のゲインファクタのうち、前記第 1 および第 2 のゲインファクタと、前記第 2 および第 3 のゲインファクタの比とに基づいて、最大送信電力を複数段階に低減する主制御手段と、

を備えたことを特徴とする送信電力制御装置。

【請求項 12】

複数の信号をコード多重して送信する際の最大送信電力を制御する送信電力制御装置であって、

データ伝送のための第 1 の伝送チャネル、主制御情報を伝送するための第 2 の伝送チャネル、および、付加制御情報を伝送するための第 3 の伝送チャネルの各信号に対して第 1 の拡散処理を行う第 1 の拡散処理手段と、

前記第 1、第 2、第 3 の伝送チャネルの前記第 1 の拡散処理後の信号をそれぞれ第 1、第 2 および第 3 のゲインファクタで重み付けする重み付け手段と、

前記重み付けされた各チャネルの信号を複素マッピングする複素マッピング手段と、

複素マッピング手段の出力に対して第 2 の拡散処理を行う第 2 の拡散処理手段と、

前記第 2 の拡散処理手段の出力の帯域を制限するフィルタと、

前記フィルタの出力をアナログ信号に変換するデジタルアナログ変換手段と、

前記デジタルアナログ変換手段の出力に対して所定の変調処理を行う変調手段と、

前記変調手段の出力に対する増幅利得を制御する自動利得制御手段と、

前記自動利得手段の出力を電力増幅する電力増幅手段と、

前記第 1、第 2、第 3 の伝送チャネルの各信号をコード多重して送信する際、送信データの有無をチェックし、送信データなしの場合に、前記第 2 および第 3 のゲインファクタの比に基づいて最大送信電力を複数段階に低減し、送信データありの場合に、前記第 2 のゲインファクタと、前記第 2 および第 3 のゲインファクタの比とに基づいて、最大送信電

力を複数段階に低減する主制御手段と、
を備えたことを特徴とする送信電力制御装置。

【請求項 13】

前記主制御手段は、前記最大送信電力の低減を前記自動利得制御手段に対する制御によって行うことを特徴とする請求項 11 または 12 記載の送信電力制御装置。

【請求項 14】

複数の信号をコード多重して送信する際の最大送信電力を制御する送信電力制御装置であって、

データ伝送のための第 1 の伝送チャネル、主制御情報を伝送するための第 2 の伝送チャネル、および、付加制御情報を伝送するための第 3 の伝送チャネルの各信号に対して第 1 の拡散処理を行う第 1 の拡散処理手段と、

前記第 1、第 2、第 3 の伝送チャネルの前記第 1 の拡散処理後の信号をそれぞれ第 1、第 2 および第 3 のゲインファクタで重み付けする重み付け手段と、

前記重み付けされた各チャネルの信号を複素マッピングする複素マッピング手段と、

前記複素マッピング手段の出力を所定のレベルにクリッピングするクリッピング手段と

、
前記クリッピング手段の出力に対して第 2 の拡散処理を行う第 2 の拡散処理手段と、

前記第 2 の拡散処理手段の出力の帯域を制限するフィルタと、

前記フィルタの出力をアナログ信号に変換するデジタルアナログ変換手段と、

前記デジタルアナログ変換手段の出力に対して所定の変調処理を行う変調手段と、

前記変調手段の出力に対する増幅利得を制御する自動利得制御手段と、

前記自動利得手段の出力を電力増幅する電力増幅手段と、

要求される送信電力が最大送信電力付近のある閾値以上の送信電力であれば、その大きさに応じて前記複素マッピング手段の出力を複数段階にクリッピングするよう前記クリッピング手段を制御する主制御手段と、

を備えたことを特徴とする送信電力制御装置。

【請求項 15】

前記主制御手段は、前記複素マッピング手段の出力電力値を正規化するよう前記第 1、第 2、第 3 のゲインファクタの値の変換を行うことを特徴とする請求項 14 記載の送信電力制御装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】送信電力制御方法および装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムにおいて、移動機にて複数の信号をコード多重して送信する際の最大送信電力を制御する送信電力制御方法および装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年の移動体通信分野では、複数の異なる情報を伝送するチャネルを同一時間に多重し、無線回線で伝送する方式がある。このような方式の一つとして3GPP (Third Generation Partnership Project) で検討されているW-CDMA方式がある。また、3GPPでは、基地局から移動機へのデータ (Downlink: 下りリンク) の伝送レートを向上させる方法としてHSDPA (High Speed Downlink Packet Access) を追加定義している。このHSDPAでは、移動機にてモニターした受信品質情報と受信データの受信判定結果を基地局に送信することにより、適応変調・適応符号化率および再送合成を可能とした下りリンク高速データ伝送のサービスを実現させている。この受信品質情報と受信データの受信判定結果を基地局に送信するためにHS-DPCCH (Dedicated Physical Control Channel for HS-DSCH) チャネルを、従来のW-CDMA上りチャネルにコード多重して送信している。このコード多重することによって、送信信号のピーク電力と平均電力の比であるPAPR (Peak to Average Power Ratio) が増加し、ACLR (Adjacent Channel Leakage power Ratio: 隣接チャネル漏洩電力比) が劣化する。ACLRを改善するにはPA (Power Amplifier: 電力増幅器) の線形性を改善することなどが必要であり、PAサイズ拡大や歪み補償回路等を追加するなどの必要がある (例えば特許文献1参照)。しかし、そうすると消費電力が増大したり回路規模が大きくなったりするという問題点がある。

【特許文献1】特開2003-142959号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

そこで、現在HS-DPCCHが存在するときには最大送信電力を固定的に下げるといふ措置が考えられる。しかし、当然ながら最大送信電力を下げればHSDPAサービスを受けられる範囲が狭まるという問題点があり、一律に最大送信電力を下げるのではなく、状況に応じてでき得る限り最大送信電力を低減する量を減らすことが望ましい。

【0004】

本発明はこのような背景においてなされたものであり、その目的は、データおよび主制御情報に付加的な制御情報をコード多重する際に、隣接チャネル漏洩電力比を劣化させることなく最大送信電力の低減量を状況に応じて極力小さくすることができる送信電力制御方法および装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明による送信電力制御方法は、複数の信号をコード多重して送信する際の最大送信電力を制御する送信電力制御方法であって、データ伝送のための第1の伝送チャネル、主制御情報を伝送するための第2の伝送チャネル、および、付加制御情報を伝送するための第3の伝送チャネルの各信号をコード多重して送信する際、前記第1、第2、第3の各伝送チャネルの信号に対する重み付けを行う第1、第2および第3のゲインファクタのうち、前記第1および第2のゲインファクタと、前記第2および第3のゲインファクタの比とに基づいて、最大送信電力を複数段階に低減することを特徴とする。

【0006】

本発明では、第3の伝送チャネルの付加制御情報の伝送時に最大送信電力を固定的に低減するのではなく、前記第1および第2のゲインファクタと、前記第2および第3のゲイ

ンファクタの比とに基づいて、最大送信電力を複数段階に低減する。すなわち、前記第1および第2のゲインファクタと、前記第2および第3のゲインファクタの比とに基づいて状況を細分化し、各細分化された状況に応じて最大送信電力の適切な低減量を複数段階に定めることができる。

【0007】

より具体的には、前記第2のゲインファクタの前記第1のゲインファクタに対する比が小さいほど最大送信電力の低減量を小さくする。また、前記第3のゲインファクタの前記第2のゲインファクタに対する比が小さいほど最大送信電力の低減量を小さくすることを特徴とする。

【0008】

前記最大送信電力の低減は、電力増幅器の前段に配置された自動利得制御回路の制御により行うことができる。

【0009】

本発明による他の送信電力制御方法は、複数の信号をコード多重して送信する際の最大送信電力を制御する送信電力制御方法であって、データ伝送のための第1の伝送チャネル、主制御情報を伝送するための第2の伝送チャネル、および、付加制御情報を伝送するための第3の伝送チャネルの各信号をコード多重して送信する際、送信データの有無をチェックするステップと、送信データなしの場合に、前記第1、第2、第3の各伝送チャネルの信号に対する重み付けを行う第1、第2および第3のゲインファクタのうち、前記第2および第3のゲインファクタの比に基づいて、最大送信電力を複数段階に低減するステップと、送信データありの場合に、前記第2のゲインファクタと、前記第2および第3のゲインファクタの比とに基づいて、最大送信電力を複数段階に低減するステップとを備えたことを特徴とする。

【0010】

本発明では、第3の伝送チャネルの付加制御情報の伝送時に最大送信電力を固定的に低減するのではなく、送信データの有無と、第2のゲインファクタならびに前記第2および第3のゲインファクタの比とに基づいて、最大送信電力を複数段階に低減する。すなわち、送信データの有無と、第2のゲインファクタならびに前記第2および第3のゲインファクタの比とに基づいて状況を細分化し、各細分化された状況に応じて最大送信電力の適切な低減量を複数段階に定めることができる。これにより、必要以上に最大送信電力を低減してサービスを受けられる範囲を狭める、ということがなくなる。なお、本発明では、送信データの有無をチェックすることにより、第1のゲインファクタを独立に算出する必要がなくなる。

【0011】

より具体的には、送信データがない場合の低減量を、送信データがある場合の低減量より大きくする。また、前記第3のゲインファクタの前記第2のゲインファクタに対する比が小さいほど最大送信電力の低減量を小さくする。

【0012】

本発明による更に他の送信電力制御方法は、複数の信号をコード多重して送信する際の最大送信電力を制御する送信電力制御方法であって、データ伝送のための第1の伝送チャネル、主制御情報を伝送するための第2の伝送チャネル、および、付加制御情報を伝送するための第3の伝送チャネルの各信号をコード多重して送信する際、要求された送信電力をチェックするステップと、要求された送信電力が最大送信電力付近のある閾値以上の送信電力であれば、要求された送信電力の大きさに応じて複数段階に、ベースバンドで送信信号をクリッピングするステップとを備えたことを特徴とする。この発明では、要求された送信電力から一律に固定的なクリッピングを行うのではなく、要求された送信電力の大きさに応じて複数段階にクリッピングを行う。好ましくは、この発明では、前記第1、第2、第3の各伝送チャネルの信号に対する重み付けを行う第1、第2および第3のゲインファクタについて、前記ベースバンドの送信信号の出力電力値を正規化するよう、前記第1、第2、第3のゲインファクタの値の変換を行う。

【0013】

その他、本発明は上記各送信電力制御方法を実施する送信電力制御装置をも提供する。その構成および作用、効果については以下の実施の形態において詳述する。

【発明の効果】

【0014】

本発明の送信電力制御方法および装置によれば、送信データの有無や、ゲインファクタ等に基づいて、状況を細分化して、それらの細分化された状況毎に最大送信電力の適切な低減量を複数段階に定めることにより、データおよび主制御情報に付加的な制御情報をコード多重する際に、隣接チャネル漏洩電力比を劣化させることなく最大送信電力の低減量を状況に応じて極力小さくすることができる。したがって、隣接チャネル漏洩電力比の劣化を効果的に防止しつつ、サービスを受けられる範囲を広くすることが可能となる。

【0015】

また、本発明の他の送信電力制御方法および装置によれば、要求された送信電力の大きさに応じて複数段階に、ベースバンドで送信信号をクリッピングすることにより、データおよび主制御情報に付加的な制御情報をコード多重する際に、最大送信電力を低減することなく隣接チャネル漏洩電力費の劣化を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の好適な実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0017】

本発明の第1の実施の形態は、W-CDMA方式でのHSDPA実現時における3GPPのACLR仕様を満たす最大送信電力を適応的に低減する方法および装置に関するものである。

【0018】

まず図10に、上りリンクDPCH (Dedicated Physical CHannel) のフレーム構成を示す。1無線フレーム(10ms)は復号処理の参照単位であり、15個のタイムスロットからなる。各スロットについて、ユーザ情報(データ信号)を伝送するDPDCH (Dedicated Physical Data Channel) と、制御情報を伝送するDPCCH (Dedicated Physical Control Channel) が定められる。DPDCHは上位レイヤで生成されたデータの伝送のために使用されるチャネルであり、DPDCHが一つ、複数、または存在しない、の3通りの場合がある。DPCCHは物理レイヤでの制御情報を伝送するためのチャネルであり、どのような形態においても必ず1本存在する。この制御情報には、同期検波でのチャネル推定に用いる既知のパターンであるパイロットビット、送信電力制御コマンド(TPC)、フィードバック情報(FBI)、伝送フォーマット組合せ識別子(TFCI: Transport Format Combination Indicator)が含まれる。FBIは、各種ダイバーシチの制御のために端末から基地局に対して送信される情報を含む。TFCIは、上りリンクのDPDCHの受信フレームにいくつのトランスポートチャネルが多重されているか、各トランスポートチャネルがどのトランスポートフォーマットを利用しているかを示す情報である。上述したように、受信品質情報と受信データの受信判定結果を基地局に送信するために、HS-DPCCH (Dedicated Physical Control Channel for HS-DSCH) チャネルを、従来のW-CDMA上りチャネルにコード多重して送信する。

【0019】

図1に、本実施の形態においてHSDPAを実現するための上りリンクシステムの概略構成を示す。既知のように、W-CDMAシステムでは、チャネライゼーションコードとスクランプリングコードの2種類の符号を用いて拡散が行われる。チャネライゼーションコードとしては、上りリンク、下りリンクともにOVSF (Orthogonal Variable Spreading Factor) コードが用いられる。OVSFコードは、異なる拡散率のマルチシンボルレート信号を相互に干渉することなく多重することを可能とする直交符号のセットである。上りリンクのスクランプリングコードはユーザに固有な複素符号である。

【0020】

図1に示すように、DPDCH、DPCCH、HS-DPCCHの各チャネルの信号（実数の系列）は、それぞれ、演算器21, 22, 23によりOVSFコードによる拡散処理が行われた後、演算器24, 25, 26で、ゲインファクタ（ゲインパラメータ） β_d , β_c , β_{hs} による重み付けが行われる。ゲインファクタは、送信電力比に相当する重み計数である。 $\beta=1.0$ は、設定されたDPCCHおよび単数もしくは複数のDPDCHのうち、瞬間的にみて最大となる送信電力に対応する。 β の値は4ビットで指定（量子化）される。各ゲインファクタの具体例については後述する。

【0021】

DPDCHの β_d で重み付けされた信号はIブランチとして、また、DPCCH、HS-DPCCHの β_c , β_{hs} で重み付けされ加算器27で加算された信号はQブランチとして、複素マッピング部28で処理されて複素数の系列となる。複素マッピング部28の出力は演算器30にてスクランプリングコードにより再度拡散処理される。この出力は、フィルタ33により所定の帯域幅に帯域制限されて、DAC34によりアナログ信号に変換され、さらに変調部35で所定の変調処理（例えばHPSK: Hybrid Phase Shift Keying）が行われる。この変調された信号は自動利得制御回路（AGC）37を介して電力増幅器（PA: Power Amplifier）39で電力増幅され、図示しないアンテナを経由して無線送信される。主制御手段である制御部10は、例えば中央処理装置（CPU）やDSP（Digital Signal Processor）を有し、メモリ11内の制御プログラムおよびデータを利用して、システム各部の制御を行う。本実施の形態では、制御部10は、特にAGC37に与えるべき制御信号38を制御することにより、電力増幅器39の最大送信電力を制御する。

【0022】

また、HS-DPCCHはDPDCHのマルチコード数に応じてI相、Q相のどちらに割り当てられるかが変わるが、DPDCHが1本の場合はQ相に割り当てられDPCCHとコード多重される。コード多重することによってPAPRが増加しそれによってACLRが劣化する。その劣化量は前述したゲインファクタに大きく依存する。本実施の形態では、これを利用し、HSDPA適用時に3GPPのACLR仕様を満たすように、ゲインファクタに基づいて最大送信電力を必要最小限分だけ下げる。

【0023】

ここで、ゲインファクタ β_c , β_d , β_{hs} およびこれらに関連したパラメータ Δ_{hs} について説明する。これらのパラメータは、3GPPの技術仕様書TS25.213に記載されているように、図6、図7に示すような関係を有する。

【0024】

ゲインファクタ β_c , β_d は、上位層から与えられ、または移動機内で算出される。ゲインファクタ β_c , β_d の少なくとも一方は、任意の時点で、振幅1となる。ゲインファクタ β_c , β_d の両値は、それぞれ個別に指定されるのではなく、図6のテーブルの左欄に示すように、4ビットワードの制御値で指定される。その右欄から判るように、各制御値にはゲインファクタ β_c と β_d の比が対応づけられている。したがって、制御値に基づいてゲインファクタ β_c と β_d の比が判る。このテーブルの右欄の数値は1以下であり、大きい方（=1.0）のゲインファクタに対する小さい方の比である。

【0025】

図7のテーブルの右欄の Δ_{hs} は、式(1)に示すように、 $\Delta_{HS-DPCCH}$ の信号に関連した値であり、これは β_c に対する β_{hs} の比（ β_{hs}/β_c ）に相当する。 Δ_{hs} は、図7の左欄の制御値として基地局から与えられ、その制御値に対応するエントリの右欄の値（2より小さい数値）として得られる。左欄の制御値は、移動機が基地局へ送信した受信品質情報（ Δ_{cqi} ）や受信データの受信判定結果（ Δ_{ack} , Δ_{nack} ）に対して、当該移動局に与えられる信号である。

【数1】

$$\begin{aligned}\beta_{hs} &= \beta_c \times \Delta_{hs} \\ &= \beta_c \times 10^{\frac{\Delta_{HS-DPCCH}}{20}} \dots (1)\end{aligned}$$

【0026】

なお、図6、図7に示した情報はデータテーブルとして各移動機内のメモリに不揮発的に格納されている。

【0027】

図2に、HS-DPCCHを付加していない場合のACLR仕様を満たす最大送信電力を基準とした、HS-DPCCH付加時のACLR仕様を満たすために必要な電力増幅器の最大送信電力の低減量（バックオフ量）と、 β_c 、 β_d および Δ_{hs} との関係を示したグラフである。この低減量は、 $\beta_c/\beta_d=8/15$ 、 $\Delta_{hs}=0$ （すなわち $\beta_{hs}=0$ ）の場合の電力増幅器の最大送信電力を基準とした実測値である。図2の4つのグラフG1～G4は、データチャンネルと制御チャンネルのゲインファクタ比 β_c/β_d を異ならせた4つの場合に対応している。上述した3GPPの技術仕様書の規定に従えば、これらの4つの場合が想定される。ここでは、 $\beta_c/\beta_d=8/15$ の場合がグラフG1に対応している。 $\beta_c/\beta_d=1$ の場合がグラフG2に対応している。 $\beta_c/\beta_d=15/0$ の場合がグラフG3に対応している。 $\beta_c=1$ で β_d が1より小さい場合（ここでは $\beta_c/\beta_d=15/10$ ）、グラフG4のように、 $\beta_c/\beta_d=1$ （グラフG2）と、 $\beta_c=1$ かつ $\beta_d=0$ （グラフG3）との間の特性になることが確認されている。これらのグラフから、概して Δ_{hs} が小さいほど低減量は小さくてよく、また、ゲインファクタ比 β_c/β_d が小さいほど低減量が小さくてよい、ということが読みとれる。

【0028】

図2のグラフに示した関係を利用して、図3のようなフローチャートでHS-DPCCH送信時における最大送信電力の低減量を決定することができる。この処理は制御部10により、メモリ内の制御プログラムを実行することが可能である。ここでは、上記4通りの β_c と β_d の組み合わせを用いた場合について最大送信電力の低減量を定める。最大送信電力の低減量は0.5dBステップで設定する例を示す。

【0029】

まず、 $\beta_c=1$ かどうかをチェックする（S90）。 $\beta_c=1$ の場合にはさらに β_d の値をチェックする（S93、S94）。 $\beta_c=1$ でなければ、 $\beta_d=1$ と決定することができる（S91）。この場合 β_c の値をさらにチェックする（S92）。これらの β_c 、 β_d のチェックの結果、該当するグラフG1、G2、G4、G3がそれぞれ選択される（S130、S120、S110、S100）。

【0030】

さらに各グラフについて、 Δ_{hs} の値をチェックすることにより、それぞれ、所定の低減量を決定することができる。

【0031】

具体的には、グラフG1（ $\beta_c/\beta_d=8/15$ ）が選択されたとき、 $\Delta_{hs} \geq 15/15$ か否かで、低減量を1.0dBと0.5dBに分けることができる。

【0032】

グラフG2が選択された場合には、 $\Delta_{hs} \geq 12/15$ の場合には低減量1.5dB、そうでない場合には、 $\Delta_{hs} \geq 6/15$ か否かにより、低減量1.0dBと0.5dBとに分けることができる。

【0033】

グラフG4が選択された場合、その変化量が比較的大きいので、ここでは、 Δ_{hs} の3つの閾値 $24/15$ 、 $12/15$ 、 $6/15$ で判断している。すなわち、 $\Delta_{hs} > 24/15$ の場合、低減量1.5dBとし、 $\Delta_{hs} > 12/15$ の場合、低減量2.0dBとする。さらに $\Delta_{hs} > 6/15$ の場合、低減量1.5dBとし、そうでなければ、低減量1

0 dBとする。

【0034】

グラフG3を選択した場合も $\Delta h s$ の3つの閾値 $30/15$, $8/15$, $6/15$ で判断する。すなわち、 $\Delta h s = 30/15$ の場合、低減量1.5 dBとし、 $\Delta h s > 8/15$ の場合、低減量2.0 dBとする。また、 $\Delta h s \geq 6/15$ の場合、低減量1.5 dBとし、そうでなければ、低減量1.0 dBとする。

【0035】

以上のようにして、状況に応じて、HS-DPCCCH送信時における最大送信電力の適正な低減量を設定することができる。

【0036】

さらに、詳細に最大送信電力の低減量を設定したい場合には、0.5 dBステップよりも細かいステップで分岐を加えたり、別の βc と βd の組み合わせのグラフに基づく分岐を加えることも可能である。

【0037】

ところで、通常、データチャネルであるDPDCHの方が制御チャネルであるDPCCCHより拡散率が小さいため、電力が大きく、通常、送信データの有無に応じて、 $\beta d = 1$ かまたは0（送信データ無し時）となる。そこで、図2に対して $\beta c/\beta d = 15/10$ のグラフG4を削除した例を図4に示す。図4の $\beta d/\beta c = 1$ の場合（グラフG2）を基準に考えた場合、 $\beta d = 1$ で βc が1より小さい場合、 $\beta c/\beta d = 1$ のグラフG2のレベルより下側の特性になることが確認されている。図4から、送信データがない場合（ $\beta d = 0$ ）と、ある場合（ βd は非0）とでは、送信データがない場合の方が低減量を大きくする必要があることが分かる。

【0038】

図5に、本発明の実施の形態において図4のグラフの関係を利用した、最大送信電力の低減量を決定する第2の処理を表すフローチャートを示す。

【0039】

本実施の形態では、 βd の値は直接的に利用せず、DPDCHの送信データの有無のみを確認する。送信データが無いとき $\beta d = 0$ と判断する。すなわち、図3の場合と異なり、 βd の値は確認しない。最大送信電力の低減量を0.5 dBステップで設定する点は図3の場合と同じである。

【0040】

図5のフローチャート中、まずS10の分岐で、送信データ無しか否かをチェックする。これは $\beta d = 0$ か否かをチェックしていることと等価であるが、直接的に βd の値を確認する必要なく判断することができる。 $\beta d = 0$ であれば、 $\beta c = 1$ と判断される。このとき、必要な低減量は $\beta c/\beta d = 15/0$ のグラフG3のレベルまでであるので、低減量を0.5 dBステップで設定するとすれば、 $\Delta h s$ の値に応じて、S16, S17, S18のような分岐で、それぞれ低減量を決定する。

【0041】

また、ステップS10でデータ有りの場合には、通常、 $\beta d = 1$ となる（S11）。そこで、必要な低減量は $\beta c/\beta d = 1$ のグラフG2のレベルまでである。さらに、図4の $\beta c/\beta d = 8/15$ の場合のグラフG1を考慮することで（S12）、より細かく必要な低減量を選択できる。すなわち、 $\beta c/\beta d = 1$ のグラフG2の場合、 $\Delta h s = 12/15$ でACLRを満たすために必要な低減量が1 dBから1.5 dBに変わるので、S13のように分岐する。同様に、 $\Delta h s = 6/15$ で低減量が0.5 dBから1 dBに変わるのでS14のように分岐する。また、 $\beta c/\beta d = 8/15$ の場合、 $\Delta h s = 15/15$ で低減量が0.5 dBから1 dBに変わるので、S15のように分岐する。

【0042】

以上のようにして、この処理例ではゲインファクタ βd の値を直接的に確認することなく、HS-DPCCCH送信時における最大送信電力の低減量を設定することができる。図4のグラフに従って、さらに細かなステップで低減量を決定することも可能である。

【0043】

次に、図8に、本発明の第2の実施の形態に係る、HSDPAを実現するための上りリンクシステムの概略構成を示すブロック図を示す。

【0044】

この構成では、演算器30の後段かつフィルタ33の前段に、リミッタ32を設け、このリミッタ32を制御部10から制御信号31を介して制御する。他の構成は図1に示した第1の実施の形態と同様であり、図1と同様の構成要素には同じ参照符号を付して重複した説明は省略する。

【0045】

第1の実施の形態では電力増幅器の最大送信電力をAGCの制御において実現したが、第2の実施の形態では、リミッタ32により最大送信電力出力付近でベースバンドにて送信信号をクリッピングすることによって、隣接チャネル漏洩電力の低減を実現する。すなわち、リミッタ32のクリッピングレベルを必要な送信電力に応じて変化させることで、ピーク電力を抑え、PAPRの増加を防ぎACLRの劣化を防ぐ。

【0046】

より具体的には、基地局から要求されてくる送信電力が最大送信電力付近のある閾値以上の送信電力であれば、要求された送信電力の大きさに応じて複数段階に、リミッタ32によりベースバンドで送信信号をクリッピングする。この閾値よりも送信電力の小さいものに対してはACLRの劣化は気にしなくてもよい。したがって、閾値を超えた場合にのみベースバンドで送信信号をクリッピングさせてからフィルタリングすることで、ピーク電力を抑えPAPRの増加を防ぎACLRの劣化を防ぐ。

【0047】

なお、第1の実施の形態ではAGC35より前段の電力値はAGC35での制御を受けるので、複素マッピング部28の出力の電力のレベルの如何は問題とならないが、本実施の形態では、AGC37の前段でリミッタ32によりクリッピングを行うため、複素マッピング部28の出力の電力値を正規化することが好ましい。

【0048】

そこで、図8の構成例では、この複素化された信号の電力が常に一定値になるように、 βd 、 βc 、 βhs をそれぞれ $\beta d'$ 、 $\beta c'$ 、 $\beta hs'$ に変換する。具体的には、複素マッピング部28の出力の電力を A^2 とするために、次の式(2)～(6)を用いて、 βd 、 βc 、 βhs の相互の値の比を維持したまま、それぞれ $\beta d'$ 、 $\beta c'$ 、 $\beta hs'$ に換算する。この換算は制御部10で行うことができる。

【0049】

Aの値と $\beta d'$ 、 $\beta c'$ 、 $\beta hs'$ との関係は式(2)に示すとおりである。

【数2】

$$A = \sqrt{\beta d'^2 + \beta c'^2 + \beta hs'^2} \quad \dots \quad (2)$$

【0050】

ここで、 βd 、 βc 、 βhs の複素マッピングしたあとの電力を B^2 とすると、Bの値は式(3)に示すとおりとなる。

【数3】

$$B = \sqrt{\beta d^2 + \beta c^2 + \beta hs^2} \quad \dots \quad (3)$$

【0051】

複素マッピングしたあとの電力を、 βd 、 βc 、 βhs の相互の値の比を維持したまま、 B^2 から A^2 (一定)に変換するには、式(4)、(5)、(6)に示すように、 βd 、 βc 、 βhs をそれぞれ A/B 倍して、 $\beta d'$ 、 $\beta c'$ 、 $\beta hs'$ に換算すればよい。但し、 A/B 倍による端数には丸め込みを行う。("round"は丸め込みを示す演算子である。)

【数 4】

$$\beta d' = \text{round} \left(\frac{A}{B} \cdot \beta d \right) \quad \dots \quad (4)$$

$$\beta c' = \text{round} \left(\frac{A}{B} \cdot \beta c \right) \quad \dots \quad (5)$$

$$\beta hs' = \text{round} \left(\frac{A}{B} \cdot \beta hs \right) \quad \dots \quad (6)$$

【0052】

図 9 に、第 2 の実施の形態における処理フローを示す。この処理は、制御部 10 がメモリ 11 に格納された制御プログラムを実行することにより実現することができる。メモリ 11 内には、移動機に固有のパラメータである最大送信電力 P_{max} が予め記憶されている。

【0053】

制御部 10 は、基地局から要求されてくる送信電力 P と最大送信電力 P_{max} との比較結果により、リミッタ 32 のクリッピングレベルを変化させるという制御を行う。この例では、送信電力のクリッピングの閾値を 3 種類、すなわち P_{max} 、 $P_{max}-1\text{ dB}$ 、 $P_{max}-2\text{ dB}$ に設定し、クリッピングレベルをそれぞれ X 、 Y 、 Z (但し $X < Y < Z$) とした。

【0054】

制御部 10 は、基地局から要求送信電力 P を受信した後、その P 値を閾値と比較してクリッピングレベルを決定していく。まず、S200 にて $P_{max}-2\text{ dB}$ よりも基地局要求送信電力 P が小さい場合、リミッタ 32 をオフにする。すなわち、何らクリッピングを行わない。

【0055】

要求送信電力 P が $P_{max}-2\text{ dB}$ 以上である場合、S201 にて $P_{max}-1\text{ dB}$ よりも小さければクリッピングレベルを X に設定する。

【0056】

要求送信電力 P が $P_{max}-1\text{ dB}$ 以上であれば、S202 にて、 $P_{max}\text{ dB}$ よりも小さければクリッピングレベルを Y に設定する。要求送信電力 P が P_{max} であればクリッピングレベルを Z に設定する。

【0057】

このように制御することで、ピーク電力を抑え $PAPR$ の増加を防ぎ $ACLR$ の劣化を防ぐことができる。本実施の形態では、クリッピングレベルの決定のためにゲインファクタ βd 、 βc 、 βhs の値を判断する必要はない。

【0058】

以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、上記で言及した以外にも種々の変形、変更を行うことが可能である。例えば、ゲインファクタ βd 、 βc 、 βhs や Δhs 、 dB 値等の具体的な数値を挙げたが、これらはあくまで説明のための例示であり、本発明はこれらに限定されるものではない。また、 $W\text{-CDMA}$ 方式での HSDPA 実現時を例として挙げたが、本発明と同様の課題を有する任意の方式での任意の機能実現に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図 1】本発明の実施の形態において HSDPA を実現するための上りリンクシステムの概略構成を示すブロック図である。

【図 2】 HS-DPCCH 付加時の $ACLR$ 仕様を満たすために必要な電力増幅器の最大送信電力の低減量 (バックオフ量) と、 βc 、 βd および Δhs との関係を示したグラフである。

【図 3】本発明の実施の形態において最大送信電力の低減量を決定する第 1 の処理を

表すフローチャートである。

【図 4】HS-DPCH 付加時の ACLR 仕様を満たすために必要な電力増幅器の最大送信電力の低減量（バックオフ量）と、 β_c 、 β_d および Δh_s との関係を示した他のグラフである。

【図 5】本発明の実施の形態において最大送信電力の低減量を決定する第 2 の処理を表すフローチャートである。

【図 6】本発明の実施の形態に係るゲインファクタ β_c 、 β_d に関する制御値と、両ゲインファクタの比の関係を表すデータテーブルを示す図である。

【図 7】本発明の実施の形態に係る受信品質情報や受信データの受信判定結果に関する制御値と、パラメータ Δh_s との関係を表すデータテーブルを示す図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態に係る、HSDPA を実現するための上りリンクシステムの概略構成を示すブロック図である。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態における処理フローを示すフローチャートである。

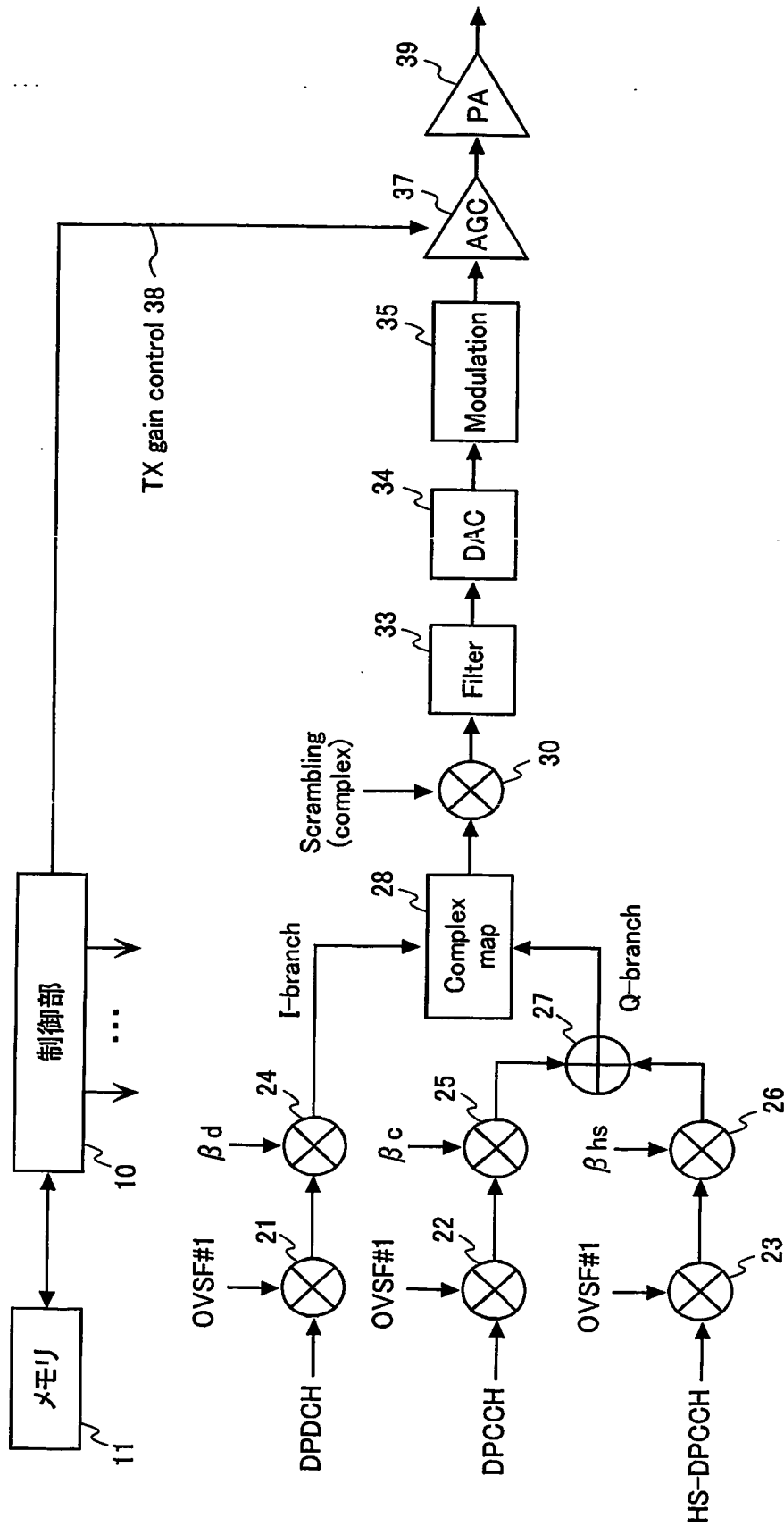
【図 10】上りリンク DPCH のフレーム構成を示す図である。

【符号の説明】

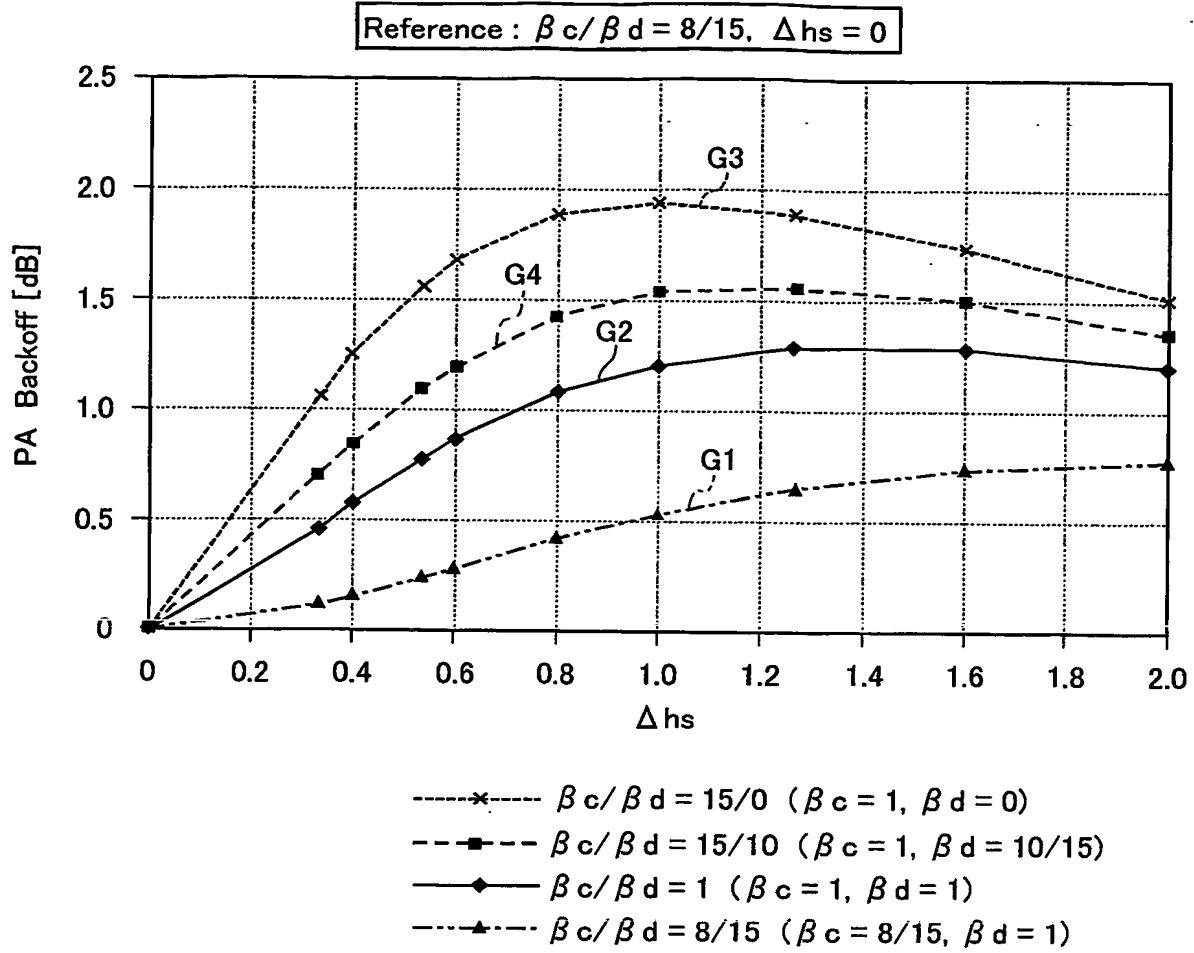
【0060】

10…制御部、11…メモリ、21…演算器、24…演算器、27…加算器、28…複素マッピング部、30…演算器、31…制御信号、32…リミッタ、33…フィルタ、35…変調部、37…自動利得制御回路、38…制御信号、39…電力増幅器

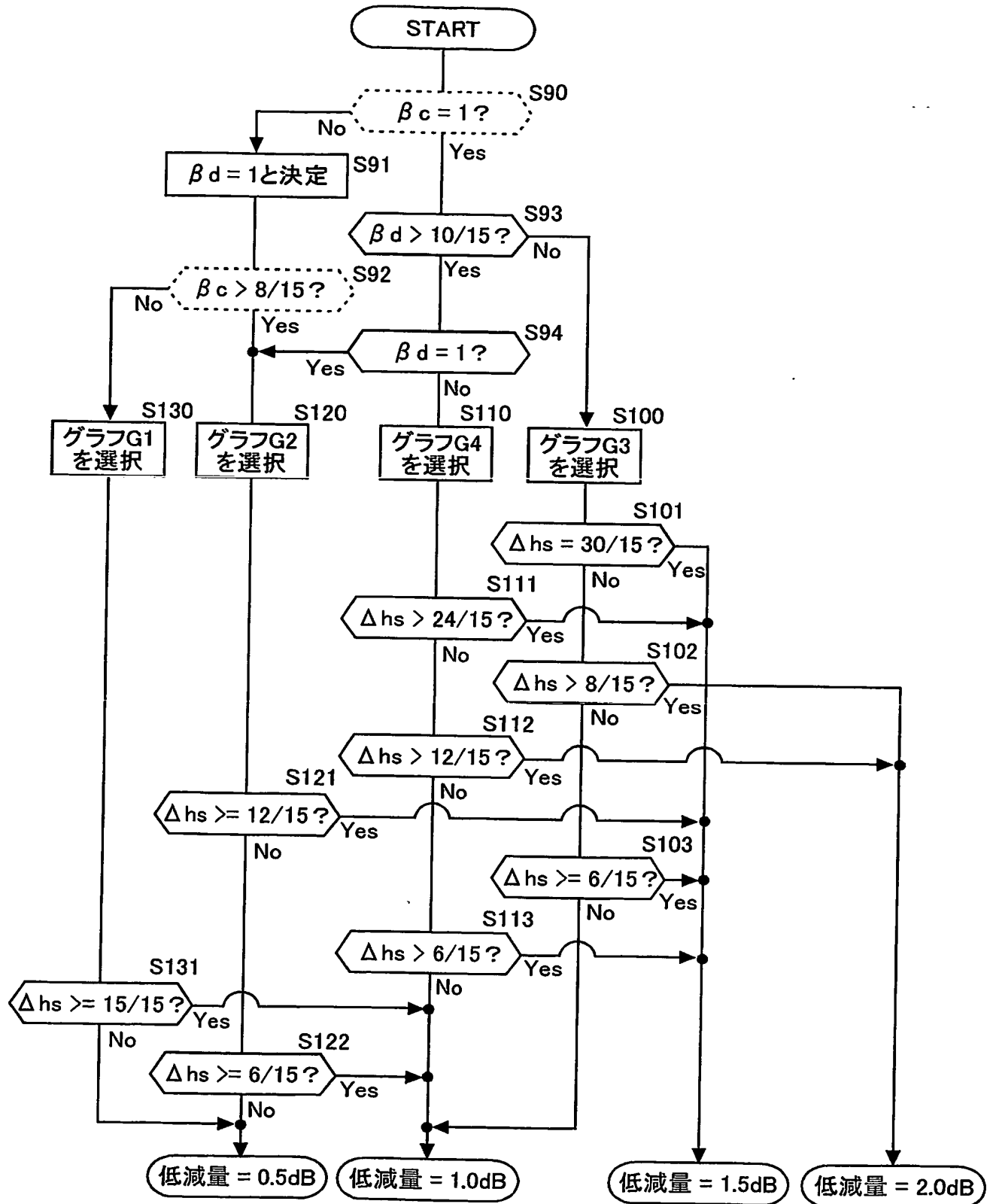
【書類名】 図面
【図 1】



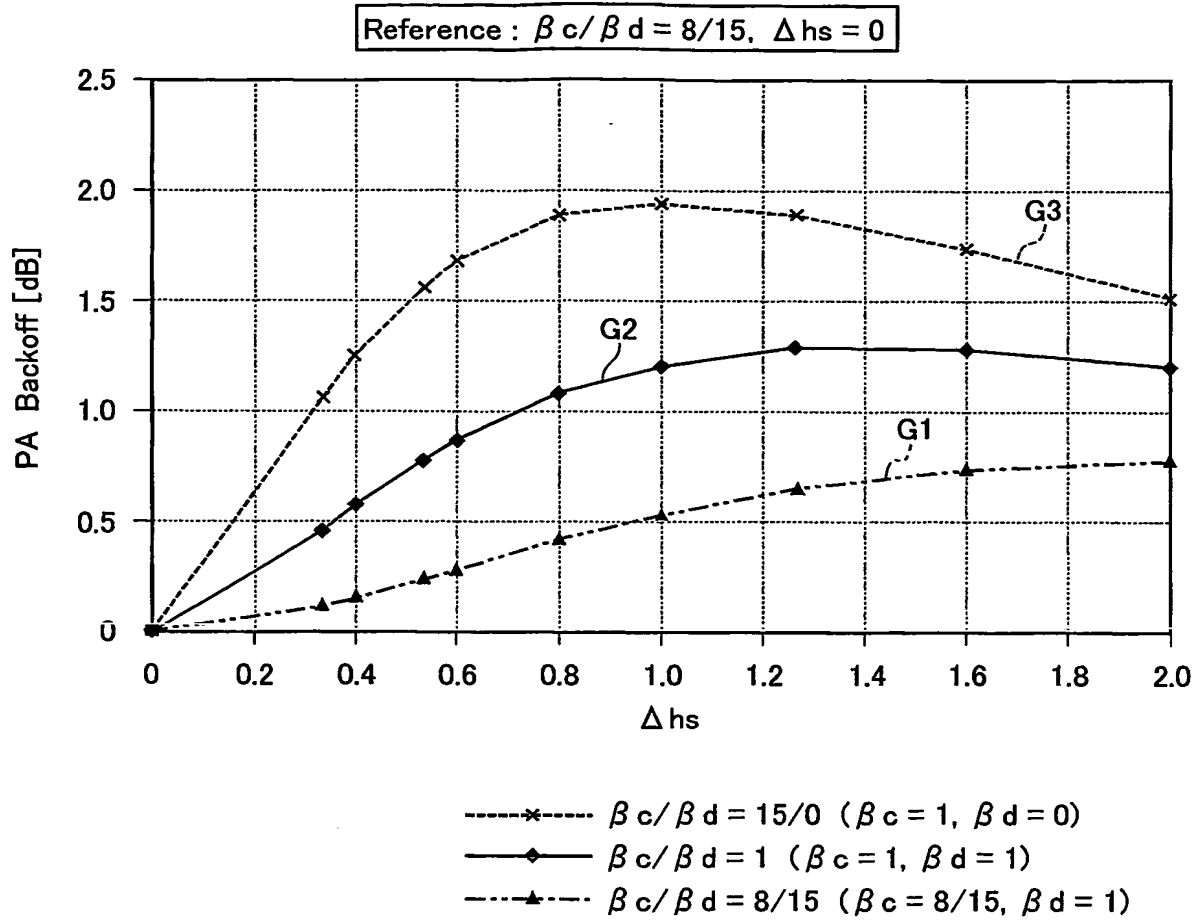
【図 2】



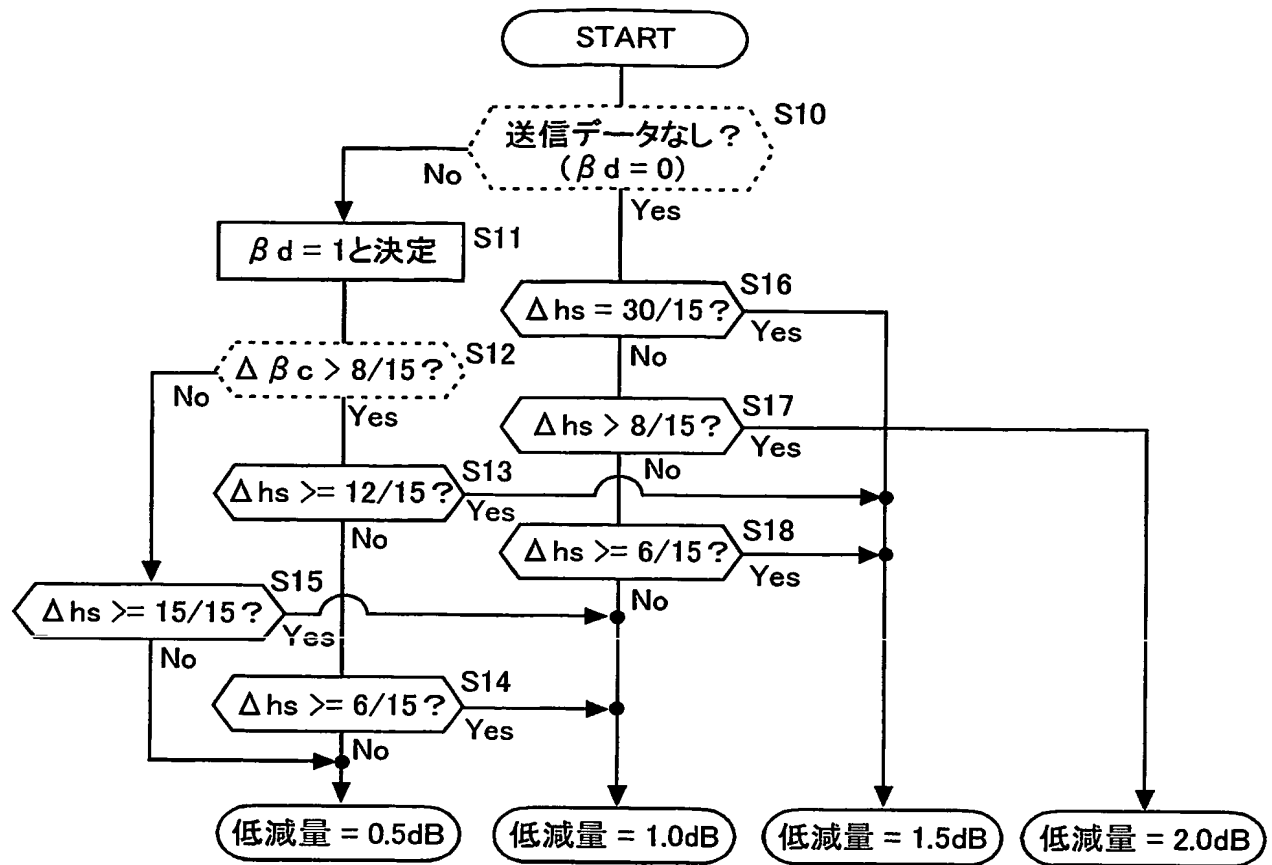
【図 3】



【図 4】



【図 5】



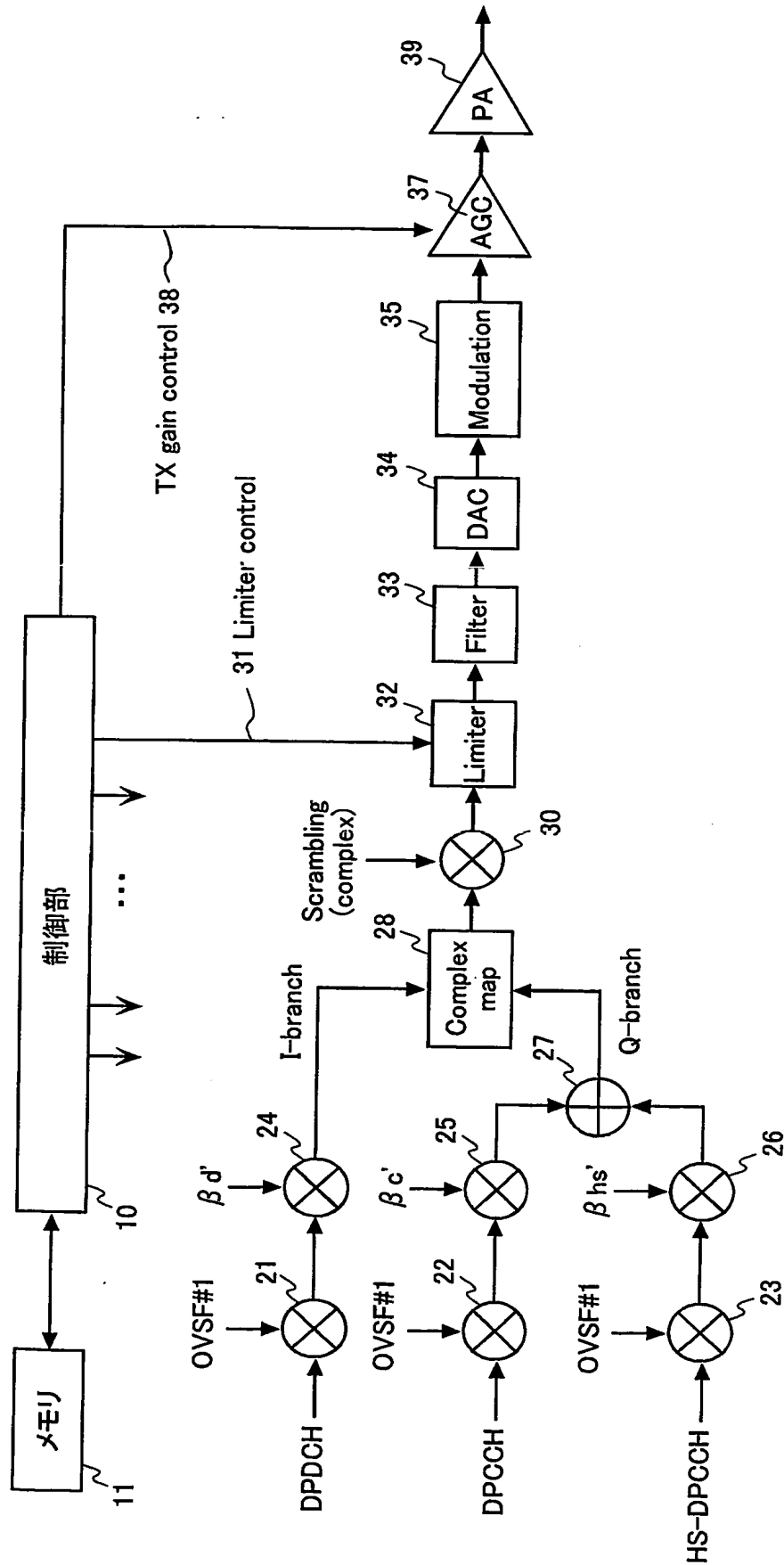
【図 6】

Signaling values for β_c and β_d	Quantized amplitude ratios β_c and β_d
15	1.0
14	14/15
13	13/15
12	12/15
11	11/15
10	10/15
9	9/15
8	8/15
7	7/15
6	6/15
5	5/15
4	4/15
3	3/15
2	2/15
1	1/15
0	Switch off

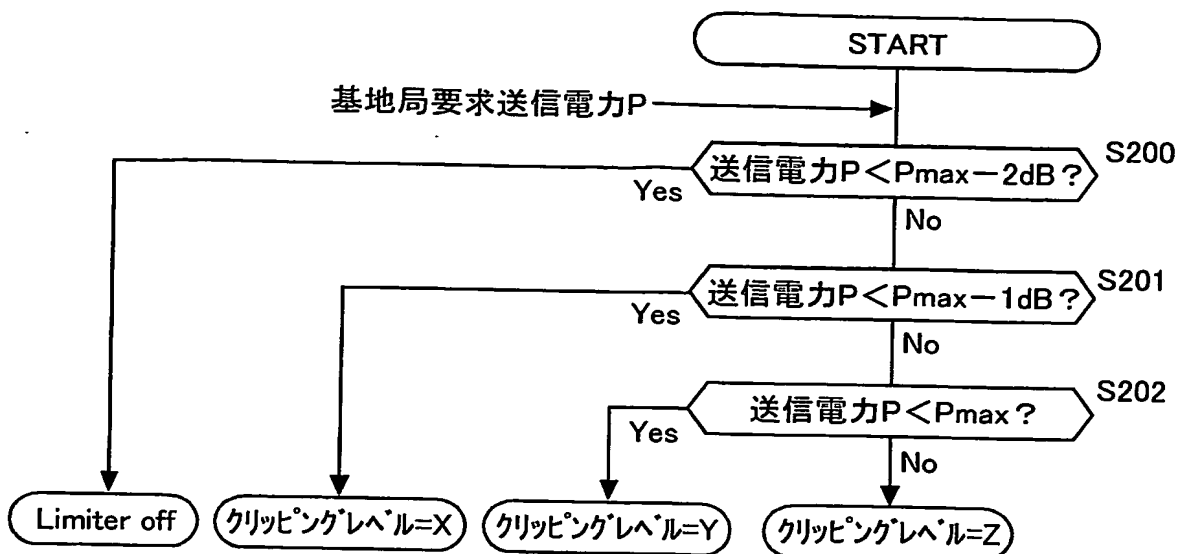
【図 7】

Signaling values for Δ_{ack} , Δ_{nack} and Δ_{cqi}	Δ_{hs}
8	30/15
7	24/15
6	19/15
5	15/15
4	12/15
3	9/15
2	8/15
1	6/15
0	5/15

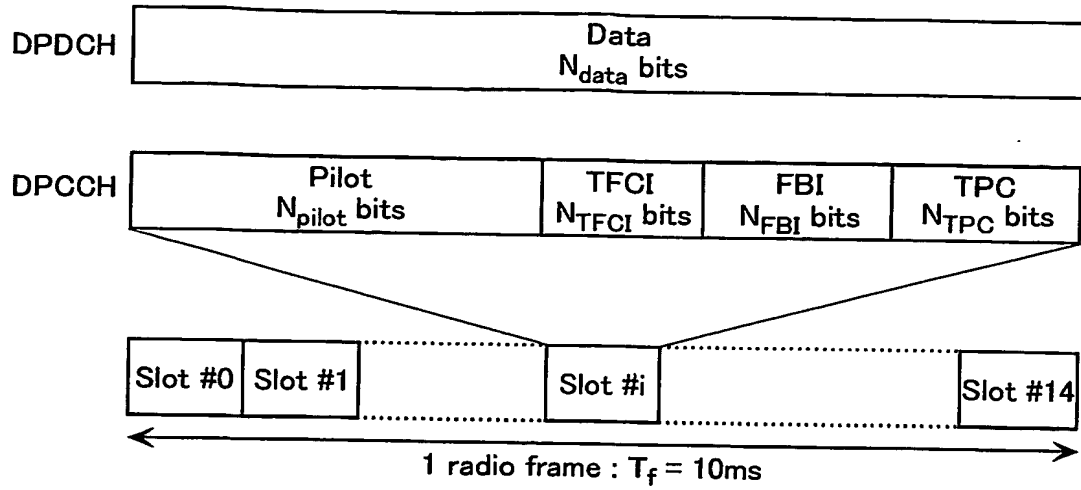
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 データおよび主制御情報に付加的な制御情報をコード多重する際に、隣接チャネル漏洩電力比を劣化させることなく最大送信電力の低減量を状況に応じて極力小さくする。

【解決手段】 移動機において、データの伝送チャネルDPDCH、主制御情報の伝送チャネルDPCCHおよび付加制御情報の伝送チャネルHS-DPCCHの各信号をコード多重して送信する際、ゲインファクタ β_d と β_c の値をチェックする。このチェック結果と、ゲインファクタ β_c 、 β_{hs} の比(Δ_{hs})とに基づいて、最大送信電力を複数段階に低減する。ゲインファクタ β_d のチェックの代わりに送信データの有無をチェックしてもよい。その場合、送信データなしのとき、 Δ_{hs} に基づいて最大送信電力を複数段階に低減し、送信データありのとき、ゲインファクタ β_c と、 Δ_{hs} とに基づいて、最大送信電力を複数段階に低減する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2004-056630
受付番号	50400334312
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成16年 3月 2日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 3月 1日

特願 2004-056630

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[501431073]

1. 変更年月日

2001年11月 6日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区港南1丁目8番15号 Wビル

氏 名

ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002967

International filing date: 17 February 2005 (17.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-056630
Filing date: 01 March 2004 (01.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse